

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09121040 A**

(43) Date of publication of application: **06 . 05 . 97**

(51) Int. Cl. **H01L 27/14**
H04N 5/335

(21) Application number: **07302169**

(22) Date of filing: **25 . 10 . 95**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: **TAKAGI YUICHI**
OGE HAJIME
IKEDA SHIGEO

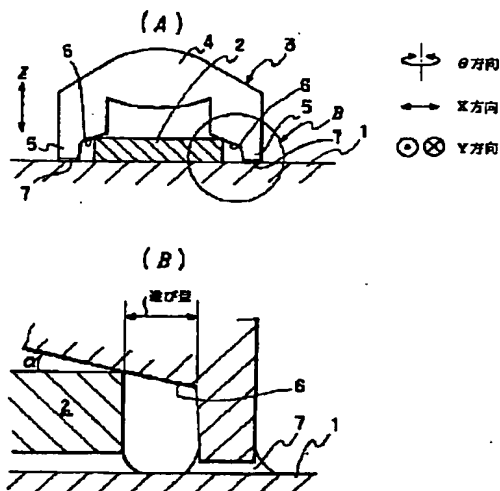
(54) **SEMICONDUCTOR OPTICAL DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To mount a lens fixing member on a solid state image sensor while positioning easily without causing any damage thereon.

SOLUTION: A lens fixing member 3 is provided with an inclining face 6 for positioning the lens fixing member 3 itself such that a specified positional relationship is kept between a solid state imaging sensor 2 and a lens 4 touching the upper edge on the side face thereof when the lens fixing member 3 is secured to a substrate 1 through the legs 5. Under a state where the inclining face 6 touches the upper edge on the side face of solid state imaging sensor 2, the lens fixing member 3 is positioned with respect to the solid state imaging sensor 2 and bonded onto the substrate 1.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-121040

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) IntCl ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 27/14			H 0 1 L 27/14	D
H 0 4 N 5/335			H 0 4 N 5/335	V

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

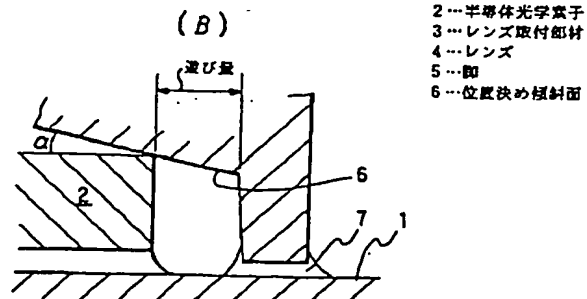
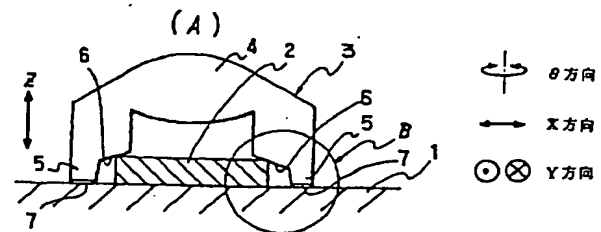
(21) 出願番号	特願平7-302169	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成7年(1995)10月25日	(72) 発明者	高木 祐一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	大毛 肇 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	池田 重男 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 尾川 秀昭

(54) 【発明の名称】 半導体光学装置

(57) 【要約】

【課題】 基板1上に搭載された固体撮像素子2と、該素子と対応するレンズ4が一体に取り付けられ、基板に接着される脚5を備えたレンズ取付部材3から成る固体撮像装置において、固体撮像素子2に対してレンズ取付部材3を固体撮像素子2にダメージを与えるおそれを伴うことなく簡単に位置決めして組立ができるようにする。

【解決手段】 レンズ取付部材3は脚5にて基板1に固定されるとき固体撮像素子2側面の上エッジに接して上記レンズ4が該固体撮像素子2に対して所定の位置関係を持つようにレンズ取付部材3自身を位置決めする位置決め傾斜面6を備え、該面5が固体撮像素子2の側面の上エッジに接触した状態でレンズ取付部材3が固体撮像素子2に対して位置決めされて該レンズ取付部材3が基板1上に接着されてなる。



- 1…基板
- 2…半導体光学素子
- 3…レンズ取付部材
- 4…レンズ
- 5…脚
- 6…位置決め傾斜面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に搭載された半導体光学素子と、該半導体光学素子と対応するレンズが一体乃至一体的に取り付けられ、基板に接着される脚を備えたレンズ取付部材と、から成る半導体光学装置であって、上記レンズ取付部材は脚にて基板に固定されるとき半導体光学素子の少なくとも一対の側面の上エッジに接して上記レンズが上記半導体光学素子に対して所定の位置関係を持つようにレンズ取付部材自身を位置決めする位置決め傾斜面を備え、

上記位置決め傾斜面が上記半導体光学素子の上記側面の上エッジに接触した状態でレンズ取付部材が半導体光学素子に対して位置決めされて該レンズ取付部材が基板上に接着されてなることを特徴とする半導体光学装置

【請求項2】 基板上に搭載された半導体光学素子と、該半導体光学素子と対応するレンズが一体乃至一体的に取り付けられ、基板に接着される脚を備えたレンズ取付部材と、から成る半導体光学装置であって、基板上に、半導体光学素子搭載部とレンズ取付部材の脚接着部を覆わないパターン位置決め膜が形成され、上記位置決め膜の上記半導体光学素子搭載部と脚接着部による凹部から食み出ないように半導体光学素子と、レンズ取付部材の脚接着部とが上記基板に接着されてなることを特徴とする半導体光学装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体光学装置、特に基板上に搭載された半導体光学素子、例えば固体撮像素子と、該半導体光学素子と対応するレンズが一体乃至一体的に取り付けられ上記基板に接着される脚を備えたレンズ取付部材と、から成る半導体光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】固体撮像素子を撮像手段として用いる小型カメラ（スチル或いはビデオカメラ）には、より一層の小型化と低価格化が要求される。そのような小型カメラとして図4に示すものがある。同図において、aは基板、bはスルーホール、cは該基板aに搭載された固体撮像装置で、固体撮像素子dをパッケージe内に収納し、透明板fで封止してなる。gはリードで、スルーホールbに通され、半田hにて基板aに接続されている。

【0003】iはレンズで、被写体を上記固体撮像素子d表面に結像する。jは該レンズiを内周部に保持するリング状の保持部で、その外周面にはネジ溝が形成されている。kはリング状のレンズマウントで、内周面にネジ溝が形成され、該ネジ溝に上記保持部jのネジ溝が螺合している。そして、上記保持部jをレンズマウントkに対して回転することによりレンズiを固体撮像素子dに対して近づけたり逆に遠ざけたりすること、即ち焦点合わせができるようにされている。

【0004】図5は別の小型カメラで、より構造を簡略化したものである。同図において、aは基板、dは該基板aに搭載された固体撮像素子、nはレンズ取付部材で、基板aに接続される脚mを有し、レンズiが一体に例えば二色成形により形成されている。jは脚mの内側面に形成された下向きの段差面で、固体撮像素子d上面の外側部分に当接してレンズiの固体撮像素子dとの距離が所定の値に、即ち合焦するようにされている。しかし、このカメラは図4に示すカメラの持つところのレンズiの位置を調整する機構は必要としない。また、固体撮像素子dを封止するパッケージ、透明板fを有しない。従って、本カメラは図4に示すカメラよりも相当に構造が簡単で、使用部品点数が少なく、小型化、低価格化を図り易い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図4に示すようなカメラは、固体撮像素子を成す半導体チップについては一般環境に曝すことを回避するため封止する必要があるのに対し、その光学的部品については寸法が大きく封止が困難であるので、半導体チップと光学部品とは、位置関係を高い精度で決めなければならないにも拘らず、相関関係の薄い別工程で組み立てざるを得ないという宿命があった。

【0006】そのため、以下の問題があった。先ず第1に、各々の組立工程の間に、封止や半田付け等の寸法精度の低い工程があるために、位置合わせ用の位置検出・微調整機構を持ったマウントステージ等の価格やメンテナンスコストの高い装置や位置検出、位置合せ等面倒な工程が必要となるという問題があった。第2に、製造時における調整の難しさから製造段階では完全に調整を行わないようにするには、ユーザーが微調整を行えるように調整機構が必要である。これは当然にカメラの低価格化、小型化を阻む要因になる。

【0007】それに対して、図5に示すものは、位置合わせ用の段差面jを固体撮像素子dの表面に当接させることによりレンズiの固体撮像素子dとの距離を所定通りにすることがかなり高い精度で為し得る。しかし、それによれば、レンズiの固体撮像素子dに対するX方向、Y方向及びθ（回転）方向における位置合わせができないう、また、デリケートな固体撮像素子dの表面にレンズ取付部材nが面接触し、固体撮像素子dがダメージを受けるおそれがあるという問題がある。従って、図5に示すカメラにも問題があった。

【0008】本発明はこのような問題点を解決すべく為されたものであり、基板上に搭載された半導体光学素子と、該半導体光学素子と対応するレンズが一体乃至一体的に取り付けられ、基板に接着される脚を備えたレンズ取付部材と、から成る半導体光学装置において、半導体光学素子に対してレンズ取付部材を半導体光学素子にダメージを与えるおそれを伴うことなく簡単に位置決めし

て組立ができるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の半導体光学装置は、レンズ取付部材は脚にて基板に固定されるとき半導体光学素子の側面の上エッジに接して上記レンズが上記半導体光学素子に対して所定の位置関係を持つようにレンズ取付部材自身を位置決めする位置決め傾斜面を備え、該位置決め傾斜面が上記半導体光学素子の上記側面の上エッジに接触した状態でレンズ取付部材が半導体光学素子に対して位置決めされて該レンズ取付部材が基板

上に接着されてなることを特徴とする。
【0010】従って、請求項1の半導体光学装置によれば、位置検出、微調整機構を持ったマウントステージ等の装置を用いなくても単に位置決め傾斜面を上記半導体光学素子の上記側面の上エッジに接触した状態でレンズ取付部材の脚を半導体光学素子に接しさせることにより、レンズが半導体光学素子に所定の位置関係を持つように該レンズ取付部材が基板上に位置決めされ、この位置決めはZ（光軸）方向、X方向、Y方向、 θ 方向及びアオリ2方向の位置決めである。従って、その状態でレンズ取付部材の基板への接着をすればX方向、Y方向、Z方向、回転（ θ ）方向及びアオリ2方向における位置決めのされた半導体光学装置が簡単にできる。そして、半導体光学素子は上面のエッジにてレンズ取付部材と線接触で接するに過ぎないので、位置決めに伴って半導体光学素子がダメージを受けることはない。

【0011】請求項2の半導体光学装置は、基板上に、半導体光学素子の搭載部とレンズ取付部材の脚接着部を覆わないパターンの位置決め膜が形成され、上記位置決め膜を逸れるように半導体光学素子と、レンズ取付部材の脚接着部とが上記基板に接着されてなることを特徴とする。従って、請求項2の半導体光学装置によれば位置検出、微調整機構を持ったマウントステージ等の装置を用いなくても単に、位置決め膜を逸れるように（凹部から食み出ないように）半導体光学素子及びレンズ取付部材の脚を取り付ければ必ずとレンズの半導体光学素子に対するX方向、Y方向及びZ方向における位置決めが為される。従って、その状態でレンズ取付部材の基板への接着をすればX方向、Y方向及びZ軸方向における位置決めのされた半導体光学装置が簡単にできる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示実施の形態に従って詳細に説明する。図1（A）、（B）は本発明の第1の実施の形態を示すもので、（A）は断面図、

（B）は（A）のBの部分拡大して示す拡大断面図である。同図において、1は配線基板、2は該配線基板1表面に搭載された固体撮像素子、3はレンズ取付部材で、レンズ4が一体に取り付けられ、例えば4個の脚5、5、5、5を有し、該脚5、5、5、5にて基板1表面に接着される。図2（A）、（B）は脚5、5、

5、5の各別の配置例を示す平面図である。

【0013】6、6、6、6は各脚5、5、5、5の内側に形成されたところの斜め下向きの位置決め傾斜面（尚、図面にはそのうちの一对の脚5、5の位置決め傾斜面6、6のみ現れる。）で、基板1上の固体撮像素子2の上面のエッジに接することによりレンズ取付部材3の固体撮像素子2に対する位置関係を自ずとセルフアライメントにより規定する役割を果たす。 α はその位置決め傾斜面6と水平面、具体的には固体撮像素子2の表面とで成す角度である。そして、そのアライメントによりX方向、Y方向、Z方向及び θ 方向の他にアオリ2軸の計5軸を制御することができる。この点について詳細に説明すると次の通りである。

【0014】レンズ取付部材3は、レンズ4と、それ以外の脚5、5、5、5等の部分とが例えば二色成形により一体（レンズ4は透明に、それ以外の部分は有色非透明に形成するために二色成形）に形成されて脚5、5、5、5内側面の位置決め傾斜面6、6、6、6と、レンズ4との位置関係が所望通りにされており、その加工精度は充分に高い。但し、レンズ4とそれ以外の脚5、5、5、5等の部分を別体に形成し、それを組みつけて一体化するようにしても良い。これを「一体的に取り付ける」ということとする。そして、固体撮像素子2を基板1に接着した後、レンズ取付部材3をその位置決め傾斜面6、6、6、6が固体撮像素子2上面のエッジに接し且つ脚5、5、5、5が基板1表面に接するとき上述した5軸の制御がセルフアライメントにより自動的に為されるように固体撮像素子1の厚さ、形状、大きさ、レンズ取付部材3の形状及び寸法が設定されているので、単に固体撮像素子2とレンズ取付部材3とを線接触により接触させることによりセルフアライメントができるのである。

【0015】具体的には、脚5、5、5、5の底面を半硬化性樹脂（例えば紫外線硬化型樹脂NUV-20〔日本レック株式会社製〕）7で基板1表面に仮接着した状態で固体撮像素子2とレンズ取付部材3とを線接触させて位置調整を行う。位置調整後、紫外線照射によりその樹脂7を硬化させて完全に接着した状態にする。

【0016】尚、このセルフアライメントに伴って生じる誤差について述べると、X方向及びY方向における最大誤差は、脚5・5間及び5・5間の間隔の遊びの大きさ（遊び量）によって決まる。そして、固体撮像素子の場合、許容誤差は $\pm 200 \mu\text{m}$ であるので、許容範囲内に納めることは現在の技術で極めて容易に為し得る。次に、回転ずれ（ θ 方向におけるずれ）については、固体撮像素子2の4辺にレンズ取付部材3の位置決め傾斜面6、6、6、6を突き当ててセルフアライメントするので、発生するおそれはないといえる。

【0017】次に、Z方向の位置決め、即ち焦点合わせに関する誤差についてですが、これは解像度程度の高い

位置決め精度が要求され、CCD型固体撮像装置の場合、例えば ± 10 乃至 $20\mu\text{m}$ というように許容誤差範囲が相当に狭いといえる。しかし、現在の樹脂成形技術によればレンズ取付部材3を \pm 数 μm 内に形成することができるので、許容範囲以内に誤差を納めることは極めて容易である。尤も、このZ方向の位置関係については、X方向及びY方向の誤差がZ方向の誤差に変調されるおそれがあり、単にレンズ取付部材3の加工精度のみによってZ方向の精度が決まるとは言い切れないが、しかし、互いに対向する脚5・5及び5・5どうしの位置決め傾斜面6・6及び6・6どうしの傾斜角 α を等しくすれば問題がない。

【0018】というのは、そのようにした場合、仮にレンズ取付部材3の固体撮像素子1に対する位置が Δx だけずれたとすると、一方の脚5はZ方向でプラス側に $\Delta x \cdot \sin \alpha$ だけずれるが、他方の脚5はZ方向でマイナス側に同じ量だけずれるので、結局、Z方向におけるずれは生じない。Y方向にずれた場合でも全く同じであることはいうまでもない。従って、焦点合わせずればレンズ取付部材3の成形精度で決まり、他の要因が介在しないので、許容範囲内にすることは容易であることには変わりはない。

【0019】但し、そのようなずれはアオリに変調される。例えば Δx だけX方向に位置ずれが生じたとすると、 $\Delta x \cdot \sin \alpha / Lx$ (Lx : 固体撮像素子2のX方向における長さ)の角度のアオリに変調されることになる。しかし、 Δx を仮に $100\mu\text{m}$ と大きな値に考えたとしても、 $Lx=1\text{cm}$ 、角度 $\alpha=5^\circ$ の場合、アオリは約 0.05° 程度と非常に小さいので無視でき、全く問題がない。ちなみに、 $\Delta x \cdot \sin \alpha$ の大きさ自体も $10\mu\text{m}$ 程度と相当に小さい。尚、図2(B)に示すように、固体撮像素子2の4隅に脚5・5・5・5を配置することとし、各脚5・5・5・5に固体撮像素子2上面の直角のエッジと線接触する二つの位置決め傾斜面を設けておくようにすれば、セルフアライメントしたときにはそのようなアオリは全く生じない。

【0020】というのは、そのようにした場合、仮にある脚5にX方向におけるアオリが生じたと仮定すると、それはY方向に対向する脚5の固体撮像素子2の面からの逸脱に変調されることになるから、4個の脚5・5・5・5が固体撮像素子2の4個の角部に必ず置かれるようにする限り傾斜角度 α による誤差の発生する余地はないからである。この場合は、レンズ取付部材3の成形誤差のみが誤差要因になり、それ以外の要因によって誤差が大きくなることはないといえる。

【0021】このような半導体光学装置によれば、位置検出、微調整機構を持ったマウントステージ等の装置を用いなくても単に位置決め傾斜面6・6・6・6を固体撮像素子2上面のエッジに接触した状態で固体撮像素子2に接しさせることによりレンズ4が固体撮像素子2に

所定の位置関係を持つように該レンズ取付部材3が基板1上に位置決めされる。そして、この位置決めはZ(光軸)方向、X方向、Y方向、回転(θ)方向及びアオリ2方向の位置決めであるので、その状態でレンズ取付部材3の基板1への接着をすればX方向、Y方向、Z方向、回転方向及びアオリ2方向における位置決めのされたカメラが簡単にできる。そして、固体撮像素子2は上面のエッジにてレンズ取付部材3の位置決め傾斜面6と線接触で接するに過ぎないので、位置決めに伴って半導体光学素子がダメージを受けることはない。

【0022】

【発明の実施の形態】図3は本発明の第2の実施の形態を示す断面図である。同図において、1は基板、2は該基板1上に搭載された固体撮像素子、3はレンズ4と脚5・5・5・5(図には2個の脚5・5のみ現れる。)を一体に形成したレンズ取付部材3で、脚5・5・5・5の底面とレンズ4との位置関係は所定通りに形成されている。8は位置決め膜(膜厚例えば $200\mu\text{m}$)で、基板1表面上に、レジスト、オーバーコートあるいはプリペグを印刷或いはフォトリソグラフィにより所定のパターンに形成されている。

【0023】具体的には、該位置決め膜8は、基板1の半導体光学素子1を搭載すべき部分と、レンズ取付部材3の各脚5・5・5・5を接着すべき部分を覆わず該部分以外を覆うように μm 単位の精度のパターンに形成されており、当然のことながら、固体撮像素子2の搭載やレンズ取付部材3の接着前に形成される。そして、該位置決め膜8の形成後、凹部となっている固体撮像素子搭載部に固体撮像素子2をその凹部から食み出さないように位置決めしてチップボンディングし、しかる後、凹部になっている脚5・5・5・5を接着すべき部分にレンズ取付部材3の脚5・5・5・5をその凹部から食み出さないように位置決めして基板1上に接着する。尚、7・7・・・・は接着剤である。

【0024】このような半導体光学装置によれば、一回の形成工程で半導体光学素子1を搭載すべき部分とレンズ取付部材3の各脚5・5・5・5を接着すべき部分を覆わない形状を有し、その間の位置関係が高精度のパターンを有する位置決め膜8を基板1上に形成し、該基板1上の上記凹部に固体撮像素子2及びレンズ取付部材3の各脚5・5・5・5をそこから食み出ないように接着するので、X方向、Y方向、 θ 方向、アオリ方向の位置ずれがほとんど生じない。位置決め膜8のパターン精度、レンズ取付部材3の成形精度の限界性による僅かな(数 μm 程度)の誤差が生じるに過ぎない。

【0025】また、Z軸方向の誤差、即ち焦点合わせ誤差は、レンズ取付部材3の成形誤差、具体的にはレンズ4と各脚5・5・5・5の底面が存在する平面との位置関係の誤差によって決まり、それは数 μm 程度で済むので、解像度が 10 乃至 $20\mu\text{m}$ 程度の固体撮像装置にお

いては許容範囲内に納まる。従って、位置検出、微調整機構を持ったマウントステージ等の装置を用いなくても簡単に位置決めし、組み立てることができ、しかも構造が極めて簡単にできる。

【0026】

【発明の効果】請求項1の半導体光学装置によれば、位置検出、微調整機構を持ったマウントステージ等の装置を用いなくても単に位置決め傾斜面上上記半導体光学素子の上記側面の上エッジに接触した状態でレンズ取付部材の脚を半導体光学素子に接しさせることによりレンズが半導体光学素子に所定の位置関係を持つように該レンズ取付部材が基板上に位置決めされ、この位置決めはZ（光軸）方向、X方向及びY方向の位置決めである。従って、その状態でレンズ取付部材の基板への接着をすればX方向、Y方向、Z方向、回転方向及びアオリ2方向における位置決めがされた半導体光学装置が簡単にできる。そして、半導体光学素子は上面のエッジにてレンズ取付部材と線接触で接するに過ぎないので、位置決めに伴って半導体光学素子がダメージを受けることはない。

【0027】請求項2の半導体光学装置によれば位置検出、微調整機構を持ったマウントステージ等の装置を用いなくても単に、位置決め膜を避けるように半導体光学素子及びレンズ取付部材の脚を取り付ければ自ずとレン*

*ズの半導体光学素子に対するX方向、Y方向及びZ方向における位置決めが為される。従って、その状態でレンズ取付部材の基板への接着をすればX方向、Y方向及びZ軸方向における位置決めがされた半導体光学装置が簡単にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）、（B）は本発明の第1の実施の形態を示すもので、（A）は断面図、（B）は（A）のB部を拡大して示す拡大断面図である。

10 【図2】（A）、（B）は上記第1の実施の形態におけるレンズ取付部材の脚の各別の配置例を示す平面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す断面図である。

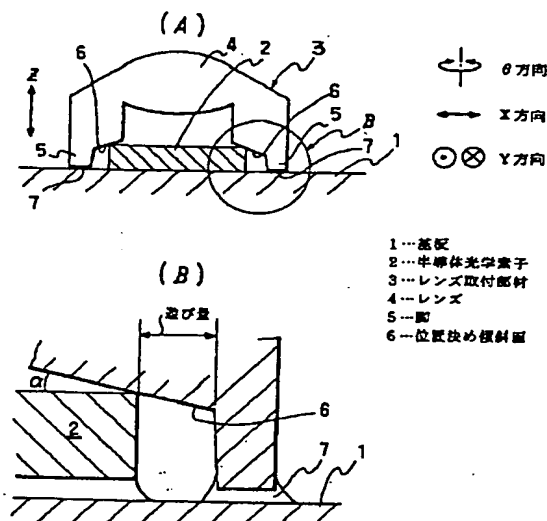
【図4】一つの従来例を示す断面図である。

【図5】他の従来例を示す断面図である。

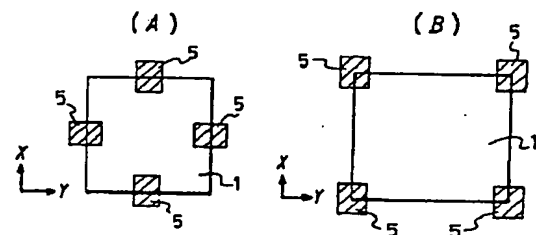
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 半導体光学素子（固体撮像素子）
- 3 レンズ取付部材
- 4 レンズ
- 5 脚
- 6 位置決め傾斜面
- 8 位置決め膜

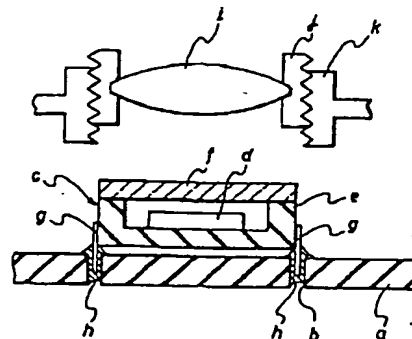
【図1】



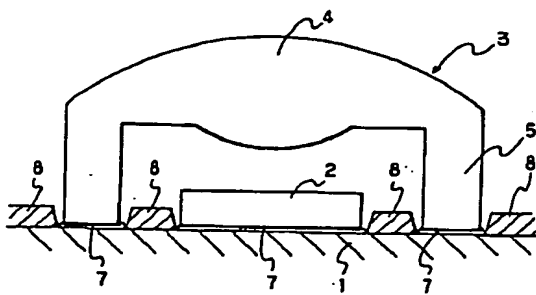
【図2】



【図4】



【図3】



- 1…基板
2…半導体光素子
3…レンズ取付部材
4…レンズ
5…膜
8…保護膜

【図5】

